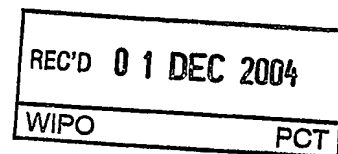


证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本



申 请 日: 2003.10.16

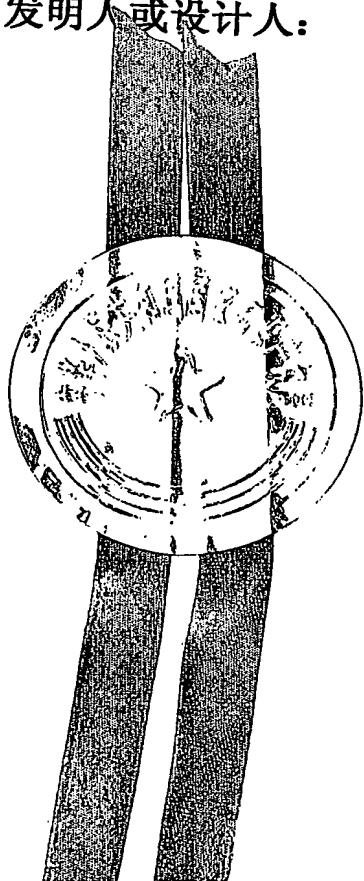
申 请 号: 2003101001821

申 请 类 别: 发明

发明创造名称: 一种可调整辐射射线角度的集装箱货物/ 车辆检查系统

申 请 人: 清华大学 清华同方威视技术股份有限公司

发明人或设计人: 李荐民、孙尚民、吴玉成、沈万全、杨宏亮、王建新



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

中华人民共和国
国家知识产权局局长

王景川

2004 年 10 月 22 日

权利要求书

1. 一种可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统, 它包括安装在扫描通道内的装有探测器的探测器臂架 (15)、准直器二 (13) 和可承载被检查集装箱货物/车辆通过扫描通道的拖动装置 (14), 以及装有加速器 (6) 的加速器架, 加速器 (6) 的射线正对依次放置的校正器 (11) 和准直器一 (12), 准直器一 (12) 正对准直器二 (13) 使加速器 (6) 发出的锥形 X 射线调节变换为扇形后, 穿过被检查物由探测器臂架 (15) 内的探测器接收, 其特征在于, 所述加速器架是由水平调节机构 (5)、竖直调节机构 (4)、回转调节机构 (3)、俯仰调节机构 (2) 以及由底座 (1)、竖臂 (7)、弯型框架 (8) 和悬臂 (9) 形成的机架组成, 水平调节机构 (5) 与底座 (1) 相连, 可使底座 (1) 作水平前后运动, 竖直调节机构 (4) 位于与底座 (1) 垂直连接的竖臂 (7) 中, 可使弯型框架 (8) 作垂直上下运动, 回转调节机构 (3) 位于弯型框架 (8) 水平端及与其下方所连接的悬臂 (9) 之间可使悬臂 (9) 作旋转运动, 俯仰调节机构 (2) 安装在悬臂 (9) 的底端, 加速器 (6) 通过绞轴与悬臂 (9) 和俯仰调节机构 (2) 的同轴交点处铰接可使与俯仰调节机构 (2) 铰接并放置在底座 (1) 上的加速器 (6) 俯仰运动。

2. 根据权利要求 1 所述的可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统, 其特征在于, 所述水平调节机构 (5) 包括横导轨 (52)、手轮五 (51)、丝杠五 (53) 和丝母座五 (54), 手轮五 (51) 安装在底座 (1) 的侧端, 手轮五 (51) 的转动轴与安装在底座 (1) 内的丝杠五 (53) 连接, 丝杠五 (53) 与安装在横导轨 (52) 内的丝母座五 (54) 螺纹连接, 通过螺纹副实现底座 (1) 沿横导轨 (52) 前后运动。

3. 根据权利要求1所述的可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统,其特征在于,所述竖直调节机构(4)包括竖导轨(43)、手轮四(46)、小齿轮(41)、大齿轮(42)、丝杠四(44)和丝母座四(45),手轮四(46)与小齿轮(41)连接,小齿轮(41)与大齿轮(42)啮合形成减速器安装在竖臂(7)平端面上,大齿轮(42)的传动轴与安装在竖臂(7)内的丝杠四(44)连接,丝杠四(44)与安装在弯型框架(8)侧臂内的丝母座四(45)螺纹连接,通过螺纹副实现弯型框架(8)沿竖导轨(43)上下运动。

4. 根据权利要求1所述的可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统,其特征在于,所述回转调节机构(3)包括手轮三(31)、齿轮(32)和回转支撑(33),手轮三(31)安装在弯型框架(8)水平端上,手轮三(31)传动轴上安装齿轮(32)与回转支撑(33)的内齿圈相啮合,回转支撑(33)的内圈与悬臂(9)连接,回转支撑(33)的外圈与弯型框架(8)下端面连接,通过回转支撑(33)的内齿圈与齿轮(32)啮合实现悬臂(9)的转动。

5. 根据权利要求1所述的可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统,其特征在于,所述俯仰调节机构(2)包括手轮二(21)、蜗轮、蜗杆和加速器支撑架,手轮二(21)安装在加速器支撑架上,手轮二(21)与蜗杆连接,蜗杆与蜗轮啮合,蜗轮的转轴与加速器支撑架连接,通过蜗杆、蜗轮副实现加速器(6)主束扇面仰角的变化。

6. 根据权利要求1、2、3、4或5所述的可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统,其特征在于,所述探测器臂架(15)的形式为一根弯形梁或者是由横梁与竖梁的组合形式。

说明书

一种可调整辐射射线角度的集装箱/车辆检查系统 技术领域

本发明涉及辐射检测技术领域，特别是固定式或组合移动式集装箱检测系统，适用于海关港口对大中型集装箱卡车的检查。

背景技术

集装箱/车辆检查系统是海关港口急需的检测设备之一。目前国内外港口对集装箱的检查主要采用开箱检查或辐射成像的方法。开箱拆货检查时间长、日检量低、检查成本高。对辐射成像而言，国内外现在已经研制出用加速器或钴 60 做辐射源的大型集装箱/车辆检查系统，如德国海曼公司和英国宇航公司生产的大型集装箱/车辆检查系统。它们是在一幢能屏蔽射线的检测通道内，装有固定不动的、能产生高能 X 射线的辐射源和能接受穿过集装箱 X 射线的阵列探测器，用专用的拖动设备将装有集装箱的车辆拖过检测通道。集装箱在 X 射线束中通过时，透过集装箱的 X 射线传到探测器中，根据其强度变化，反映箱中所装物体的密度分布，并将射线强度变换成图像灰度，即可获得箱内所装物体的透视图像。在这种成像系统中，由于辐射源被固定，很难适应不同高度集卡车的检测要求，因为接受检查的集卡车高度有很大随机性，固定辐射源系统不能对某个嫌疑区域进行重点成像，尽管成像时计算机能够对图像的可疑区域进行放大并高亮度显示，但由于靶点不能对准可疑区域，放大的图像也难以帮助检查人员做出正确的判断，所以面对一些可疑的货品或货物，现有的

固定辐射源集装箱货物/车辆检查系统难以胜任。现有技术中还有一种集装箱检查系统，属于移动式集装箱检查系统。该系统有比较复杂的拖动装置，能够拖动辐射源、探测器、准直器等在轨道上做往复运动，但这种单一的运动使得辐射源靶点对准集装箱底部时，辐射源移动的距离较大，增加了整个系统的占地面积。所以说，上述现有的集装箱的检查系统存在工程占地面积大、难以对嫌疑区域进行重点检测的缺点。

发明内容

为了克服上述现有技术中存在的缺点，本发明的目的是提供一种占地面积小且能对扫描可疑区域进行重点扫描的可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统。它不但可用于海关货物的安全检查，也可对海关货物出入境进行缉私检查。

为了达到上述发明目的，本发明技术方案以如下方式实现：

一种可调整辐射射线角度的集装箱货物/车辆检查系统，它包括安装在扫描通道内的装有探测器的探测器臂架、准直器二和可承载被检查集装箱货物/车辆通过扫描通道的拖动装置，以及装有加速器的加速器架。加速器的射线正对依次放置的校正器和准直器一，准直器一正对准直器二使加速器发出的锥形 X 射线调节变换为扇形后，穿过被检查物由探测器臂架内的探测器接收。其结构特点是，所述加速器架是由水平调节机构、竖直调节机构、回转调节机构、俯仰调节机构以及由底座、竖臂、弯型框架和悬臂形成的机架组成。水平调节机构与底座相连，可使底座作水平前后运动；竖直调节机构位于与底座垂直连

接的竖臂中，可使弯型框架作垂直上下运动；回转调节机构位于弯型框架水平端及与其下方所连接的悬臂之间可使悬臂作旋转运动；俯仰调节机构安装在悬臂的底端，加速器通过绞轴与悬臂和俯仰调节机构的同轴交点处铰接可使与俯仰调节机构铰接并放置在底座上的加速器俯仰运动。

按上述的技术方案，所述水平调节机构包括横导轨、手轮五、丝杠五和丝母座五。手轮五安装在底座的侧端，手轮五的转动轴与安装在底座内的丝杠五连接，丝杠五与安装在横导轨内的丝母座五螺纹连接，通过螺纹副实现底座沿横导轨前后运动。

按上述的技术方案，所述竖直调节机构包括竖导轨、手轮四、小齿轮、大齿轮、丝杠四和丝母座四。手轮四与小齿轮连接，小齿轮与大齿轮啮合形成减速器安装在竖臂平端面上，大齿轮的传动轴与安装在竖臂内的丝杠四连接，丝杠四与安装在弯型框架侧臂内的丝母座四螺纹连接，通过螺纹副实现弯型框架沿竖导轨上下运动。

按上述的技术方案，所述回转调节机构包括手轮三、齿轮和回转支撑。手轮三安装在弯型框架水平端上，手轮三传动轴上安装齿轮与回转支撑的内齿圈相啮合，回转支撑的内圈与悬臂连接，回转支撑的外圈与弯型框架下端面连接，通过回转支撑的内齿圈与齿轮啮合实现悬臂的转动。

按上述的技术方案，所述俯仰调节机构包括手轮二、蜗轮、蜗杆和加速器支撑架。手轮二安装在加速器支撑架上，手轮二与蜗杆连接，蜗杆与蜗轮啮合，蜗轮的转轴与加速器支撑架连接，通过蜗杆、蜗轮

副实现加速器主束扇面仰角的变化。

按上述的技术方案，所述探测器臂架的形式为一根弯形梁或者是由横梁与竖梁的组合形式。

本发明由于采用了上述的结构，虽然是在加速器的安装上仅增加了一个加速器架，但在使用中却带来了积极的使用效果。它可根据某些货物检查的特殊需要，来调整加速器架使加速器的射线角度在多个自由度范围随意调整，并且调整十分方便。同现有技术相比，本发明具有结构设计合理、使用便捷、成形图像质量高的特点，特别是对某些可疑区域进行重点扫描、可获得令人满意的效果，是海关系统检查货物的必备设备。

下面结合附图及具体的实施方式作进一步的说明。

附图说明

图 1 为本发明的结构图；

图 2 为本发明加速器架的结构图。

具体实施方式

参看图 1 和图 2，本发明系统包括安装在扫描通道内的装有探测器的由一根弯形梁或者由横梁与竖梁组合形式的探测器臂架 15、准直器二 13 和可承载被检查集装货物/车辆通过扫描通道的拖动装置 14，以及装有加速器 6 的加速器架。加速器 6 的射线正对依次放置的校正器 11 和准直器一 12。准直器一 12 正对准直器二 13 使加速器 6 发出的锥形 X 射线调节变换为扇形后，穿过被检查物由探测器臂架 15 内的探测器接收。加速器架是由水平调节机构 5、竖直调节机构 4、

回转调节机构 3、俯仰调节机构 2 以及由底座 1、竖臂 7、弯型框架 8 和悬臂 9 形成的机架组成。其中与底座 1 相连的水平调节机构 5 包括横导轨 52、手轮五 51、丝杠五 53 和丝母座五 54。手轮五 51 安装在底座 1 的侧端，手轮五 51 的转动轴与安装在底座 1 内的丝杠五 53 连接，丝杠五 53 与安装在横导轨 52 内的丝母座五 54 螺纹连接，通过螺纹副实现底座 1 沿横导轨 52 前后运动。位于与底座 1 垂直连接的竖臂 7 中的竖直调节机构 4 包括竖导轨 43、手轮四 46、小齿轮 41、大齿轮 42、丝杠四 44 和丝母座四 45。手轮四 46 与小齿轮 41 连接，小齿轮 41 与大齿轮 42 啮合形成减速器安装在竖臂 7 平端面上，大齿轮 42 的传动轴与安装在竖臂 7 内的丝杠四 44 连接，丝杠四 44 与安装在弯型框架 8 侧臂内的丝母座四 45 螺纹连接，通过螺纹副实现弯型框架 8 沿竖导轨 43 上下运动。位于弯型框架 8 水平端及与下方所连接的悬臂 9 之间的回转调节机构 3 包括手轮三 31、齿轮 32 和回转支撑 33。手轮三 31 安装在弯型框架 8 上，手轮三 31 传动轴上安装齿轮 32 与回转支撑 33 的内齿圈相啮合，回转支撑 33 的内圈与悬臂 9 连接，回转支撑 33 的外圈与弯型框架 8 下端面连接，通过回转支撑 33 的内齿圈实现悬臂 9 的转动。安装在悬臂 9 底端的俯仰调节机构 2 包括手轮二 21、蜗轮、蜗杆和加速器支撑架。手轮二 21 安装在加速器支撑架上，手轮二 21 与蜗杆连接，蜗杆与蜗轮啮合，蜗轮的转轴与加速器支撑架连接，加速器 6 通过绞轴与悬臂 9 和俯仰调节机构 2 的同轴交点处铰接，通过蜗杆、蜗轮副实现加速器 6 主束扇面仰角的变化。

在使用中，本发明系统的动作控制首先是给各部装置供电，完成启动状态。当各项指标正常后，由操作人员进行远程控制，让集卡车上载到扫描通道入口处被锚定的拖车装置 14 上，并卡住集卡车的前轮。启动控制拖动装置 14 的绞车，由钢丝绳牵引拖车装置 14 前进，拖车装置 14 载着集卡车平稳驶向扫描通道。当集卡车进入扫描通道后，加速器 6 出束进行检测，准直器一 12 将加速器 6 发出的锥形 X 射线调节变换为垂直于地面的扇形束，扇形束穿过集卡车由探测器臂架 15 内的探测器接收，并将图像信号转换成电信号输入到扫描通道外的图像获取模块中，图像获取模块将图像信号再输送到运行检查器显示图像。检测中或在检测前为了使加速器 6 发射射线的靶心对准被检集卡车中的嫌疑区域，可根据需要通过加速器架对加速器 6 的位置及角度进行调节。

通过水平调节机构 5 中手轮五 51 的转动带动连在它中心轴的丝杠五 53 旋转，底座 1 通过它内腔壁上丝母座五 54 螺纹与丝杠五 53 螺纹的配合，沿着它下方的横导轨 52 前进或后退，将加速器 6 与被检区域的水平距离调整到合适距离。通过竖直调节机构 4 的中手轮四 46 的转动带动小齿轮 41 旋转，小齿轮 41 将旋转运动传递到大齿轮 42，带动与大齿轮 42 连接的丝杠四 44 转动，丝杠四 44 带动安装在弯型框架 8 侧臂内的丝母座四 45 移动，带动弯型框架 8 沿竖臂 7 的竖导轨 43 上升或下降。通过转动回转调节机构 3 的手轮三 31，在联动机构的带动下齿轮 32 旋转，使回转支撑 33 相连的悬臂 9 及其下方的加速器 6 一起绕悬臂纵轴水平旋转，直到射线平面对准被检区域。

3

通过对俯仰调节机构 2 中手轮二 21 的转动带动它轴线下方的蜗杆旋转，蜗杆与竖直放置的蜗轮啮合，带动蜗轮及通过支撑架与它相连的加速器 6 一起沿蜗轮的中心轴在竖直平面内旋转，加速器 6 发射主束的俯仰角发生变化。经过上述的调整步骤后，将加速器 6 发射射线的靶心对准被检集卡车中的嫌疑区域，即可得到该位置的清晰图像。

检测完毕后，加速器 6 停止出束，拖动装置 14 载着集卡车驶出扫描通道。当拖动装置 14 到达扫描通道出口处并被锚定住后，集卡车从拖动装置 14 上下载，本发明系统完成一个扫描程序。

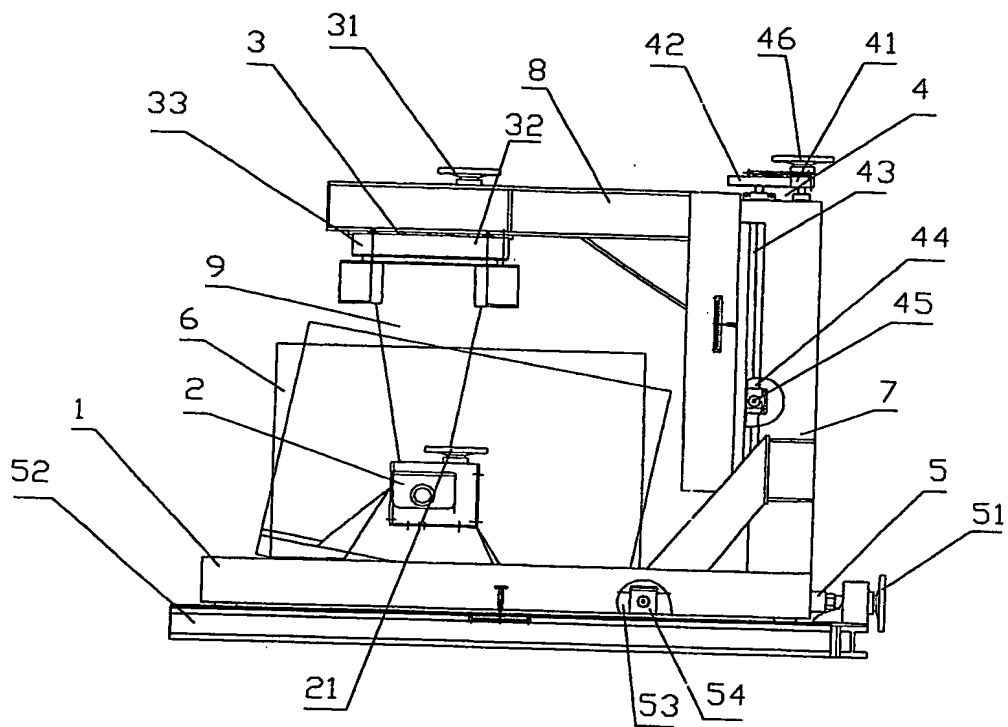


图 2